

# KAJIAN FISILOGIS CEKAMAN KEKERINGAN PADA JAGUNG MANIS

## *Physiological Study of Drought Stress on Sweet Corn*

R. Kusmarwiyah<sup>1</sup>, D. Indradewa<sup>2</sup> dan Suyadi<sup>3</sup>

*Program Studi Agronomi  
Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada*

### ABSTRACT

Physiological responses of most plant in dry areas was affected by drought stress. An experiment was conducted to investigate the physiological effect of drought stress on sweet corn. Result of the experiment could be used to know physiological responses affected by drought and giving additional information in developing sweet corn in dry land areas.

The research was carried out in Glass House Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta, from October to December 2004. The research was arranged in a Completely Randomized Design with 7 treatments of drought stress and one control. Each treatment was replicated 3 times, and each replication consist of 6 polybags.

The result showed that drought stress reduced the level of opening stomata, reduced relative water content, the rate of transpiration, net assimilation rate, relative growth rate, and leaf area mainly in vegetative phase stress. Drought stress increased proline content in all of the growth phases. If the plant suffering from water stress in all of their stage of growth, observation in seed filling phase showed that no significant increased in proline content.

**Key words :** *Sweet corn, drought stress*

## PENGANTAR

Jagung manis merupakan salah satu produk hortikultura yang memiliki rasa lebih manis dibandingkan dengan jagung biasa. Jagung manis termasuk tanaman herba, monokotil, tanaman semusim dan berumah satu (*monoecious*) dimana bunga jantan terpisah dengan bunga betina pada satu tanaman (Muhadjir, 1988; Ghorpade dkk., 1998). Cekaman kekeringan memberikan respon fisiologis pada tanaman jagung manis.

Cekaman kekeringan merupakan istilah untuk menyatakan bahwa

---

1. Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram.

2. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

tanaman mengalami kekurangan air akibat keterbatasan air dari lingkungannya yaitu media tanam. Menurut Kramer (1980), Levitt (1980), Harjadi dan Yahya (1988) bahwa cekaman kekeringan yang biasa disebut *drought stress* pada tanaman dapat disebabkan dua hal yaitu (1) kekurangan suplai air di daerah perakaran dan (2) permintaan air yang berlebihan oleh daun akibat laju evapotranspirasi melebihi laju absorpsi air oleh akar tanaman, walaupun keadaan air tanah tersedia cukup. Pada lahan kering, cekaman kekeringan pada tanaman terjadi karena suplai air yang tidak mencukupi.

Respon fisiologis pada tanaman, terutama pada pengaturan stomata sehingga dapat mengurangi kehilangan air akibat transpirasi, pengaturan potensial osmotik dengan penimbunan larutan (*solute*), perubahan elastisitas dinding sel, dan perubahan-perubahan morfologis lainnya. Tanaman yang tercekam pada fase vegetatif, akan menyebabkan pertumbuhan yang lambat (Huelsen, 1954) dan pengurangan luas daun (Gardner dkk., 1991; Larcher, 1995; Stone dkk., 2001). Hasil penelitian Traore dkk. (2000) menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat menurunkan luas daun sebanyak 33% dan tinggi tanaman berkurang sampai 15%. Cekaman kekeringan pada fase pembungaan dapat meningkatkan frekuensi aborsi zigot dan dapat memperkecil pengisian biji (Slatyer, 1969; Westgate dan Boyer, 1986; Schussler dan Westgate, 1995; Zinselmeier dkk., 1995). Sebagian biji yang tidak berkembang ini dapat disebabkan oleh kekurangan produksi asimilat pada daun yang potensial airnya rendah (Westgate dan Boyer, 1985; Schussler dan Westgate, 1995).

Sampai saat ini masih terbatas sekali informasi tentang cekaman kekeringan yang terjadi pada tanaman jagung manis. Penelitian ini mencoba untuk melihat kajian fisiologis cekaman kekeringan pada tanaman jagung manis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon fisiologis pada jagung manis akibat cekaman kekeringan; dan memberikan tambahan informasi untuk pengembangan tanaman jagung manis di lahan kering.

## CARA PENELITIAN

Penelitian dilakukan di rumah kaca, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober sampai bulan Desember 2004.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 7 perlakuan cekaman kekeringan dan 1 perlakuan kontrol. Tiap perlakuan diulang 3

kali dan setiap ulangan terdiri dari 6 polibag. Perlakuan-perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Perlakuan cekaman ( $k$  = kering) adalah 33,33% dari air yang ditambahkan untuk mencapai kapasitas lapangan, yang diberikan saat tanaman tampak layu; sedangkan tanaman yang tidak mengalami cekaman ( $b$  = basah), dilakukan penyiraman setiap dua hari.

Tabel 1. Perlakuan penelitian

Perlakuan	Fase vegetatif	Fase pembungaan	Fase pengisian biji
A (kbb)	-----	vvvvvvvv	vvvvvvvv
B (bkb)	vvvvvvvv	-----	vvvvvvvv
C (bbk)	vvvvvvvv	vvvvvvvv	-----
D (kkb)	-----	-----	vvvvvvvv
E (bkk)	vvvvvvvv	-----	-----
F (kbb)	-----	vvvvvvvv	-----
G (kkk)	-----	-----	-----
H (bbb)	vvvvvvvv	vvvvvvvv	vvvvvvvv

Keterangan : ----- =kering ( $k$ ), vvvvvv =basah ( $b$ ); A=Cekaman kekeringan pada fase vegetatif; B=Cekaman pada fase pembungaan; C=Cekaman pada fase pengisian biji; D=Cekaman pada fase vegetatif dan pembungaan; E=Cekaman pada fase pembungaan dan pengisian biji; F=Cekaman pada fase vegetatif dan pengisian biji; G=Cekaman pada fase vegetatif, pembungaan dan pengisian biji; H=Tanaman yang tidak mengalami cekaman kekeringan (sebagai kontrol)

Pengamatan meliputi jumlah stomata dan bukaan stomata, kadar air nisbi (KAN) daun, laju transpirasi dengan kobal klorid, Laju Asimilasi Bersih (LAB), Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN), luas daun dan kadar prolin.

Analisis data dilakukan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Untuk melihat hubungan antar parameter yang diamati, dilakukan analisis Regresi dan Korelasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah stomata dan bukaan stomata

Stomata adalah pori-pori kecil pada epidermis, yang dapat membuka dan menutup tergantung pada sel penjaganya (Pandey dan Sinha, 1996). Hasil analisis jumlah stomata dan bukaan stomata ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah stomata dan bukaan stomata pada fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji

Perlakuan	Jumlah Stomata (dm <sup>-2</sup> daun)			Bukaan Stomata (µm)		
	F. Veg	F. Pbgn	F.PgsnBiji	F. Veg	F. Pbgn	F.PgsnBiji
A (kbb)	13,75 <sup>a</sup>	13,68 <sup>a</sup>	13,98 <sup>a</sup>	8,33 <sup>b</sup>	9,76 <sup>a</sup>	9,53 <sup>a</sup>
B (bkb)	14,39 <sup>a</sup>	14,53 <sup>a</sup>	14,17 <sup>a</sup>	10,48 <sup>a</sup>	8,10 <sup>b</sup>	9,05 <sup>a</sup>
C (bbk)	14,27 <sup>a</sup>	14,16 <sup>a</sup>	14,82 <sup>a</sup>	10,24 <sup>a</sup>	10,00 <sup>a</sup>	7,62 <sup>b</sup>
D (kkb)	13,96 <sup>a</sup>	13,91 <sup>a</sup>	14,08 <sup>a</sup>	7,86 <sup>b</sup>	8,10 <sup>b</sup>	9,53 <sup>a</sup>
E (bkk)	14,40 <sup>a</sup>	14,30 <sup>a</sup>	14,66 <sup>a</sup>	10,24 <sup>a</sup>	7,86 <sup>b</sup>	6,90 <sup>b</sup>
F (kbb)	13,73 <sup>a</sup>	13,51 <sup>a</sup>	14,51 <sup>a</sup>	8,57 <sup>b</sup>	9,52 <sup>a</sup>	7,86 <sup>b</sup>
G (kkk)	13,79 <sup>a</sup>	13,82 <sup>a</sup>	14,13 <sup>a</sup>	8,33 <sup>b</sup>	7,86 <sup>b</sup>	7,62 <sup>b</sup>
H (bbb)	14,07 <sup>a</sup>	14,02 <sup>a</sup>	14,44 <sup>a</sup>	10,24 <sup>a</sup>	9,76 <sup>a</sup>	9,05 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti superskrip yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5%. (F=fase; Veg=vegetatif; Pbgn=pembungaan; Pgsn=pengisian).

Jumlah stomata tidak dipengaruhi oleh cekaman kekeringan baik pada fase vegetatif, fase pembungaan maupun fase pengisian biji, namun cekaman kekeringan berpengaruh terhadap bukaan stomata di tiga fase tersebut (Tabel 2). Tanaman yang mengalami kekurangan air selama fase vegetatif (perlakuan A, D, F dan G), fase pembungaan (B, D, E dan G) maupun fase pengisian biji (C, E, F dan G) menunjukkan bukaan stomata yang lebih kecil jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak tercekam di masing-masing fase tersebut. Hal ini karena pada tanaman yang tidak mendapat suplai air cukup, maka kadar air nisbi (KAN) pada daun rendah, sehingga sel penjaga tidak dapat mengembang, akibatnya terjadi penyempitan stomata. Cahaya juga berpengaruh pada stomata. Seperti yang dinyatakan oleh Pandey dan Sinha (1996) bahwa cahaya juga menyebabkan terjadinya pembukaan stomata.

#### Kadar Air Nisbi (KAN)

Cekaman kekeringan berpengaruh terhadap kadar air nisbi (KAN). Tabel 3 menyajikan rangkuman hasil analisisnya.

Status kandungan air pada tanaman dapat digambarkan dengan status kandungan air pada daun, yang dinyatakan dengan Kadar Air Nisbi (KAN). KAN daun yang rendah tampak pada tanaman

mengalami cekaman baik di fase vegetatif (perlakuan A, D, F dan G), fase pembungaan (perlakuan B, D, E dan G) dan fase pengisian biji (perlakuan C, E, F dan G) (Tabel 3). Hal ini disebabkan kandungan lengas tanah yang rendah akibat perlakuan cekaman, mengakibatkan kadar air nisbi (KAN) pada daun juga rendah. Menurut Hale dan Orcutt dalam Indradewa (2001) bahwa cekaman air yang berat di daun mulai terjadi bila kadar air nisbi daun berada pada nilai di bawah 80%.

Tabel 3. Rata-rata Kadar Air Nisbi (KAN) pada fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji

Perlakuan	Kadar Air Nisbi (KAN) (%)		
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pengisian Biji
A (kbb)	68,87 <sup>b</sup>	86,62 <sup>b</sup>	85,40 <sup>ab</sup>
B (bkb)	86,71 <sup>a</sup>	68,90 <sup>c</sup>	84,42 <sup>bc</sup>
C (bbk)	82,73 <sup>a</sup>	89,86 <sup>a</sup>	67,74 <sup>d</sup>
D (kkb)	69,19 <sup>b</sup>	69,06 <sup>c</sup>	83,10 <sup>c</sup>
E (bkk)	82,65 <sup>a</sup>	70,08 <sup>c</sup>	64,67 <sup>e</sup>
F (kbb)	69,57 <sup>b</sup>	86,26 <sup>b</sup>	68,37 <sup>d</sup>
G (kkk)	70,30 <sup>b</sup>	69,15 <sup>c</sup>	64,24 <sup>e</sup>
H (bbb)	82,94 <sup>a</sup>	89,15 <sup>a</sup>	86,26 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti superskrip yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

#### Laju transpirasi dengan kobal klorid

Transpirasi adalah kehilangan air dari jaringan hidup bagian tanaman di atas tanah dalam bentuk uap air (Pandey dan Sinha, 1996). Laju transpirasi pada perlakuan cekaman kekeringan diukur dengan menghitung waktu terjadinya perubahan warna pada kobal klorid dari biru menjadi merah jambu. Semakin cepat laju transpirasi, semakin pendek waktu yang dibutuhkan untuk berubah warna. Pada Tabel 4 tampak bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menghitung perubahan warna kobal klorid dipengaruhi oleh perlakuan cekaman kekeringan.

Tabel 4. Rata-rata laju transpirasi dengan kobal klorid pada fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji

Perlakuan	Laju transpirasi dengan kobal klorid (menit)		
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pengisian Biji
A (kbb)	68,87 <sup>b</sup>	6,09 <sup>b</sup>	5,41 <sup>b</sup>
B (bkb)	86,71 <sup>a</sup>	10,33 <sup>a</sup>	5,39 <sup>b</sup>
C (bbk)	82,73 <sup>a</sup>	5,99 <sup>b</sup>	12,48 <sup>a</sup>
D (kkb)	69,19 <sup>b</sup>	10,62 <sup>a</sup>	5,55 <sup>b</sup>
E (bkk)	82,65 <sup>a</sup>	10,13 <sup>a</sup>	12,65 <sup>a</sup>
F (kbb)	69,57 <sup>b</sup>	5,92 <sup>b</sup>	11,72 <sup>a</sup>
G (kkk)	70,30 <sup>b</sup>	10,67 <sup>a</sup>	11,67 <sup>a</sup>
H (bbb)	82,94 <sup>a</sup>	5,94 <sup>b</sup>	5,50 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti superskrip yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Tanaman yang tercekam kekeringan, baik pada fase vegetatif (perlakuan A, D, F dan G), fase pembungaan (perlakuan B, D, E dan G) maupun fase pengisian biji (perlakuan C, E, F dan G), menunjukkan laju transpirasi yang rendah jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak tercekam pada masing-masing fase tersebut (Tabel 4). Hal ini terjadi karena pada tanaman yang tercekam, kondisi tanah disekitar akar menjadi kering (potensi air tanah rendah). Padahal air mengalir dari potensi air tinggi ke potensi air yang rendah. Karena potensi air tanah yang rendah maka transport air menuju ke akar dan sampai ke daun juga rendah, sehingga menyebabkan transpirasi yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Slatyer (1969) yang menyatakan bahwa cekaman air secara langsung mempengaruhi transport air pada tanaman dan menurunkan transpirasi (Day, 1981).

#### Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN)

Laju Asimilasi Bersih (LAB) adalah pertambahan berat kering per satuan pertambahan waktu (umur tanaman) per satuan luas daun; sedangkan Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN) adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering per satuan bahan kering awal (Sitompul dan Guritno, 1995). LAB dan LPN dipengaruhi oleh perlakuan cekaman kekeringan, baik pada fase vegetatif, fase pembungaan maupun fase pengisian biji. Hasil analisisnya disajikan pada Tabel 5.

Tanaman yang mengalami cekaman pada fase vegetatif (perlakuan

fase pengisian biji (perlakuan C, E, F dan G), menghasilkan penurunan LAB dan LPN, jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak tercekam pada masing-masing fase tersebut (Tabel 5). Bila ditinjau lebih jauh pada fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji, tampak bahwa terjadi penurunan LAB dan LPN dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini karena pada daun yang mulai menua maka kemampuan untuk melakukan fotosintesis akan menurun (Gardner dkk., 1991). Pada fase vegetatif, terdapat korelasi sangat nyata antara LPN dengan luas daun ( $r = 0,87^{**}$ ) dan LAB ( $0,97^{**}$ ). Korelasi menjadi tidak nyata dengan luas daun ( $r = 0,22^{ns}$ ) tetapi dengan LAB masih berkorelasi ( $r = 0,97^{**}$ ) pada fase pembungaan. Pada fase pengisian biji juga tidak terdapat korelasi LPN dengan luas daun namun berkorelasi ( $r = 0,88^{**}$ ) dengan LAB. Sehingga dapat dinyatakan bahwa LPN dipengaruhi oleh luas daun hanya pada fase vegetatif, namun demikian LAB mempengaruhi LPN di ketiga fase tersebut.

Tabel 5. Rata-rata Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN) pada fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji

Perlakuan	LAB (g dm <sup>-2</sup> minggu <sup>-1</sup> )			LPN (g g <sup>-1</sup> minggu <sup>-1</sup> )		
	F. Veg	F. Pbgn	F.PgsnBiji	F. Veg	F. Pbgn	F.PgsnBiji
A (kbb)	1,51 <sup>b</sup>	0,41 <sup>b</sup>	0,12 <sup>b</sup>	0,47 <sup>b</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,06 <sup>b</sup>
B (bkb)	1,72 <sup>a</sup>	0,31 <sup>c</sup>	0,12 <sup>b</sup>	0,50 <sup>a</sup>	0,19 <sup>b</sup>	0,06 <sup>b</sup>
C (bbk)	1,72 <sup>a</sup>	0,51 <sup>a</sup>	0,08 <sup>c</sup>	0,51 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,03 <sup>c</sup>
D (kkb)	1,47 <sup>b</sup>	0,21 <sup>cd</sup>	0,12 <sup>b</sup>	0,47 <sup>b</sup>	0,15 <sup>b</sup>	0,07 <sup>a</sup>
E (bkk)	1,78 <sup>a</sup>	0,30 <sup>cd</sup>	0,08 <sup>c</sup>	0,51 <sup>a</sup>	0,18 <sup>b</sup>	0,04 <sup>c</sup>
F (kbb)	1,50 <sup>b</sup>	0,45 <sup>ab</sup>	0,09 <sup>c</sup>	0,47 <sup>b</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,04 <sup>c</sup>
G (kkk)	1,48 <sup>b</sup>	0,20 <sup>d</sup>	0,07 <sup>c</sup>	0,47 <sup>b</sup>	0,15 <sup>b</sup>	0,04 <sup>c</sup>
H (bbb)	1,76 <sup>a</sup>	0,47 <sup>ab</sup>	0,15 <sup>a</sup>	0,51 <sup>a</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,07 <sup>ab</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti superskrip yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5%. (F=fase; Veg=vegetatif; Pbgn= pembungaan; Pgsn=pengisian).

#### Luas Daun

Daun merupakan salah satu organ tanaman yang berperan dalam proses fotosintesis. Cekaman kekeringan memberikan pengaruh terhadap parameter luas daun. Hasil analisis daun disajikan pada Tabel 6.

Cekaman kekeringan berpengaruh pada luas daun terutama di fase vegetatif, dimana cekaman kekeringan pada fase vegetatif (perlakuan

A, D, F dan G) menghasilkan luas daun yang lebih kecil jika dibandingkan dengan tanaman yang mendapat air cukup di fase tersebut (Tabel 6). Pada fase pembungaan maupun fase pengisian biji, pola luas daun tetap tidak berbeda seperti pada fase vegetatif. Pertambahan luas daun pada fase pembungaan maupun pada fase pengisian biji, relatif sedikit; sehingga meskipun diairi kembali, pola yang ditunjukkan masih tidak berbeda seperti pada fase vegetatif.

Tabel 6. Rata-rata luas daun pada fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji

Perlakuan	Luas daun (dm <sup>2</sup> )		
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pengisian Biji
A (kbb)	13,46 <sup>b</sup>	13,78 <sup>b</sup>	13,87 <sup>b</sup>
B (bkb)	14,49 <sup>a</sup>	14,64 <sup>a</sup>	14,72 <sup>a</sup>
C (bbk)	14,60 <sup>a</sup>	14,78 <sup>a</sup>	14,94 <sup>a</sup>
D (kkb)	13,33 <sup>b</sup>	13,42 <sup>b</sup>	13,57 <sup>b</sup>
E (bkk)	14,51 <sup>a</sup>	14,62 <sup>a</sup>	14,78 <sup>a</sup>
F (kbb)	13,63 <sup>b</sup>	13,82 <sup>b</sup>	14,00 <sup>b</sup>
G (kkk)	13,36 <sup>b</sup>	13,52 <sup>b</sup>	13,72 <sup>b</sup>
H (bbb)	14,62 <sup>a</sup>	14,88 <sup>a</sup>	15,00 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

### Kadar prolin

Prolin sebagai osmoregulator, dapat memelihara keutuhan membran dan sebagai adaptasi pada kondisi kurangnya ketersediaan air (Ronde dkk. 2000). Cekaman kekeringan menunjukkan pengaruh terhadap kadar prolin. Tabel 7 menyajikan hasil analisisnya.

Kadar prolin meningkat pada tanaman yang tercekam, tampak pada fase vegetatif (perlakuan A, D, F dan G) dan pada fase pembungaan (perlakuan B, D, E dan G) (Tabel 7). Pada fase pengisian biji, terjadi peningkatan kadar prolin hanya pada perlakuan C, E dan F tetapi tidak untuk perlakuan G (tanaman yang tercekam selama hidupnya). Tidak terjadi peningkatan pada tanaman yang tercekam selama hidup, diduga terjadi penurunan aktifitas enzim. Menurut Soemartono (1985) bahwa tekanan kekeringan menurunkan aktifitas enzim terutama enzim-enzim yang bekerja untuk sintesis, sedangkan untuk hidrolisis tetap atau meningkat aktifitasnya; tetapi pada akhirnya dengan semakin beratnya

tekanan, aktifitas semua enzim akan terhambat.

Tabel 7. Rata-rata kadar prolin pada fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji

Perlakuan	Kadar Prolin (µg ml <sup>-1</sup> )		
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pengisian Biji
A (kbb)	11,47 <sup>a</sup>	13,41 <sup>ab</sup>	9,81 <sup>c</sup>
B (bkb)	8,36 <sup>b</sup>	19,52 <sup>a</sup>	12,40 <sup>bc</sup>
C (bbk)	8,50 <sup>b</sup>	12,07 <sup>b</sup>	19,38 <sup>ab</sup>
D (kkb)	11,40 <sup>a</sup>	18,02 <sup>a</sup>	12,08 <sup>bc</sup>
E (bkk)	8,47 <sup>b</sup>	18,67 <sup>a</sup>	20,19 <sup>a</sup>
F (kbb)	11,30 <sup>a</sup>	14,21 <sup>ab</sup>	17,88 <sup>ab</sup>
G (kkk)	11,27 <sup>a</sup>	18,22 <sup>a</sup>	15,77 <sup>ab</sup>
H (bbb)	8,37 <sup>b</sup>	11,84 <sup>b</sup>	10,04 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti superskrip yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa cekaman kekeringan meningkatkan kadar prolin, kecuali pada tanaman yang tercekam selama pertumbuhannya di fase pengisian biji. Hal ini sesuai dengan pendapat Blum, 1988; Fitter dan Hay, 1991; Larcher, 1995; Taiz dan Zeiger, 1998; yang menyatakan bahwa pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan terjadi akumulasi prolin.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Cekaman kekeringan menyebabkan penyempitan stomata, penurunan kadar air daun, penghambatan laju transpirasi, penurunan LAB dan LPN.
2. Cekaman kekeringan mengurangi perkembangan luas daun terutama pada fase vegetatif.
3. Cekaman kekeringan meningkatkan kadar prolin pada semua fase pertumbuhan. Meskipun demikian, bila tanaman mengalami cekaman terus menerus selama hidupnya, pengamatan pada fase pengisian biji menunjukkan tidak terjadi peningkatan kadar prolin.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kapan terjadi

penurunan kadar prolin akibat cekaman kekeringan pada tanaman jagung manis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blum, A. 1988. *Plant Breeding for Stress Environments*. CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida. p.43-77.
- Day, W. 1981. *Water Stress and Crop Growth*. In: *Physiological Processes Limiting Plant Productivity*. Butterworths, Toronto. P.199-215.
- Fitter, A.H. and R.K.M. Hay. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Andayani, S. dan Purbayanti, E.D. (ed. Terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p.142-199.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Susilo H. dan Subiyanto (ed. Terjemahan). Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. p.98-128.
- Ghorpade, V.M., Hanna, M.A. and Jadhav, S.J. 1998. *Sweet Corn*. In: *Handbook of Vegetable Science and Technology*. Production, Composition, Storage, and Processing. Marcel Dekker, Inc. New York Basel Hongkong. p.609-646.
- Harjadi, S.S. dan Yahya S. 1988. *Fisiologi Stres Lingkungan*. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. 236h.
- Huelsen, W.A. 1954. *Sweet Corn*. Interscience Publishers Ltd. London. p.151-209.
- Indradewa, D. 2001. Gatra Agronomis dan Fisiologis Pengaruh Genangan dalam Parit pada Tanaman Kedelai. (Disertasi). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 302h.
- Kramer, P.J. 1980. *Plant and Soil Water Relationship : A Modern Synthesis*. Tata Mc Graw - Hill Publishing Company Ltd. 482 p..
- Larcher, W. 1995. *Physiological Plant Ecology, Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups*. Springer. Austria. p.321-432.
- Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses: Water, Radiation, Salt, and Other Stresses*. Vol. II. Academic Press. New York-London-Toronto-Sydney-San Francisco. 607p.
- Muhadjir, F. 1988. Karakteristik Tanaman Jagung, Dalam: *Jagung*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. h.33-48.
- Pandey, S.N. and B.K. Sinha. 1996. *Plant Physiology*. Vikas Publishing House PVT Ltd. 579p.
- Ronde, J.A.D., A.V.D. Mescht and H.S.F. Steyn. 2000. Proline Accumulation in Response to Drought and Heat Stress in Cotton. *African Crop Science Journal*. 8(1):85-91.
- Schussler, J.R. and M.E. Westgate. 1995. Assimilate Flux Determines Kernel Set at Low Water Potential in Maize, *Crop Science* 35:1074-1080.
- Sitompul, S.M. dan Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Edisi pertama.

- Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Gadjah Mada University Press. 412h.
- Slatyer, R.O. 1969. Physiological Significance of Internal Water Relations to Crop Yield. Dalam: *Physiological Aspects of Crop Yield*. Managing editor : R.C. Dinauer. American Society of Agronomy. Crop Science Society of America. Madison, Wisconsin USA. p.53-79.
- Soemartono. 1985. Kajian Gaya Cabut Sebagai Metode Penyaringan Ketahanan terhadap Kekeringan dan Genetika Perakaran Padi Lahan Kering (Disertasi). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 206h.
- Stone, P.J., D.R. Wilson, J.B. Reid and R.N. Gillespie. 2001. Water Deficit Effect on Sweet Corn II. Canopy Development. Hawke's Bay Research Centre, Hastings, New Zealand. *Australian Journal Agricultural Research*. 52:115-126
- Taiz, L. and E. Zeiger. 1998. *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc., Publishers Sunderland. Massachusetts. 792p.
- Traore, S.B., Carlson R.E., Pilcher C.D. and Rice M.E. 2000. Bt and non-Bt Maize Growth and Development as Affected by Temperature and Drought Stress. *Agronomy Journal*. 92(5):1027-1035
- Westgate, M.E. and J.S. Boyer. 1985. Carbohydrate Reserves and Reproductive Development at Low Leaf Water Potentials in Maize. *Crop Science*. 25: 762-769.
- Westgate, M.E. and J.S. Boyer, 1986. Reproduction at Low Silk and Pollen Water Potentials in Maize. *Crop Science*. 26:951-956.
- Zinselmeier, C., M.E. Westgate and R.J. Jones. 1995. Kernel Set at Low Water Potential Does Not Vary with Source/Sink Ratio in Maize. *Crop Science*. 35:158-163.